

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kakao atau *cocoa bean* (*Theobroma cacao* L.) merupakan pohon budidaya perkebunan yang banyak ditanam di daerah tropis dan berasal dari Amerika Selatan. Tanaman ini menghasilkan produk olahan berupa coklat yang dapat dikombinasikan dengan berbagai olahan lainnya. Bagian dari tanaman kakao yang menghasilkan produk olahan coklat adalah biji kakao. Kakao memiliki batang dengan tinggi sekitar 1,8 - 3 m pada umur 3 tahun dan 4,5 - 7 meter pada umur 12 tahun. Kakao memiliki biji buah yang sangat lunak dengan dua macam warna dasar buah. Jenis pertama memiliki buah matang berwarna kuning dengan buah muda berwarna hijau atau hijau keputihan, sedangkan jenis lainnya memiliki buah matang berwarna jingga dengan buah muda berwarna merah [1].

Menurut Departemen Perindustrian, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana. Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan pesat. Perkebunan tersebut sebagian besar (87,4 %) dikelola oleh rakyat dan selebihnya (6,0 %) dikelola oleh perusahaan besar negara serta 6,7 % dikelola oleh perkebunan swasta [2].

Dalam pengolahan biji kakao, salah satu langkah penting yang harus dilewati adalah tahap pengeringan menggunakan cahaya matahari ataupun menggunakan alat pengering (*artificial drying*). Sebelum dikeringkan, biji kakao dibersihkan dari lendir yang melekat pada biji. Proses ini disebut dengan *depulper*. Pengeringan kemudian dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada biji dan berpengaruh terhadap cita rasa terutama tingkat keasaman coklat yang dihasilkan [3]. Dikarenakan sebagian besar perkebunan kakao diolah oleh rakyat, proses pengeringan masih dilakukan secara konvensional yakni menjemur biji kakao di bawah cahaya matahari. Dengan metode ini proses pengeringan dapat berlangsung sehari-hari tergantung kondisi cuaca. Sementara jika menggunakan

alat pengering (*artificial drying*) proses pengeringan dapat dilakukan lebih cepat namun jumlah biji kakao yang dihasilkan rakyat tidak memenuhi kapasitas mesin yang ada.

Hal tersebut menjadi kendala bagi petani Indonesia untuk menghasilkan produk kakao dalam jumlah banyak dan waktu yang cepat dikarenakan kondisi cuaca yang tidak menentu. Jika memasuki musim hujan proses pengeringan dapat berlangsung lebih lama dan biji kakao dapat berjamur.

Pada alat pengering yang telah ada atau yang digunakan oleh pabrik, pengering memiliki ayakan aluminium (*flat bed dryer*) yang digunakan sebagai lantai pengering dan dipanaskan pada suhu 55-65 °C. Sedangkan proses pembersihan dilakukan secara manual atau menggunakan alat pembersih yang terpisah [4]. Pada penelitian ini kedua mesin akan digabungkan agar proses pembersihan dan pengeringan biji kakao dapat dilakukan menggunakan satu wadah yang sama. Sistem pada penelitian ini akan menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol kerja sistem, motor AC untuk memutar wadah (pembersih dan pengering) dengan kecepatan putar motor yang dapat disesuaikan, sensor suhu untuk mengetahui suhu pengeringan yang digunakan pada sistem, serta sensor kelembaban (*soil moisture sensor*) untuk mendeteksi kadar air pada biji kakao yang telah dibersihkan maupun yang telah dikeringkan. Sehingga biji kakao yang dihasilkan memiliki kadar air maksimal 7%.

Salah satu perkembangan teknologi yang semakin banyak digunakan saat ini untuk memberikan solusi terhadap permasalahan sehari-hari di berbagai bidang adalah penggunaan mikrokontroler sebagai kontrol sistem. Perkembangan teknologi ini yang menjadi latar belakang penerapan Arduino pada pengolahan pasca panen biji kakao agar dapat menghasilkan produk akhir biji kakao dengan kadar air maksimal 7% serta proses pengeringan yang lebih cepat [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, penulis mengangkat penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pembersih dan Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana sensor kelembaban (*soil moisture sensor*) dapat mendeteksi kadar air pada biji kakao.
2. Bagaimana mikroprosesor memproses hasil pembacaan sensor kelembaban (*soil moisture sensor*) dan sensor DS18B20.
3. Bagaimana mekanisme pembersihan dan pengeringan menggunakan motor AC, sensor kelembaban (*soil moisture sensor*), sensor DS18B20 dan *heater*.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tugas akhir ini tidak melebar dan terarah, maka pembahasan dibatasi pada :

1. Biji kakao yang digunakan adalah biji yang telah difermentasi.
2. Jenis kakao yang digunakan tidak ditentukan.
3. Sistem hanya dapat digunakan apabila terhubung ke sumber arus.
4. Mesin yang dibuat berupa sistem skala kecil sehingga hanya dapat digunakan untuk memproses biji kakao dalam jumlah kecil.
5. Berat maksimal biji kakao yang dapat diproses adalah 1 kilogram.

1.4. Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Sensor kelembaban (*soil moisture sensor*) mampu mendeteksi kadar air biji kakao.

2. Mikrokontroler mampu membaca hasil sensor kelembaban (*soil moisture sensor*) dan sensor DS18B20.
3. Mampu menganalisa hasil akhir pembersihan dan pengeringan konvensional dibandingkan dengan penggunaan alat yang dirancang.

1.5. Manfaat penelitian

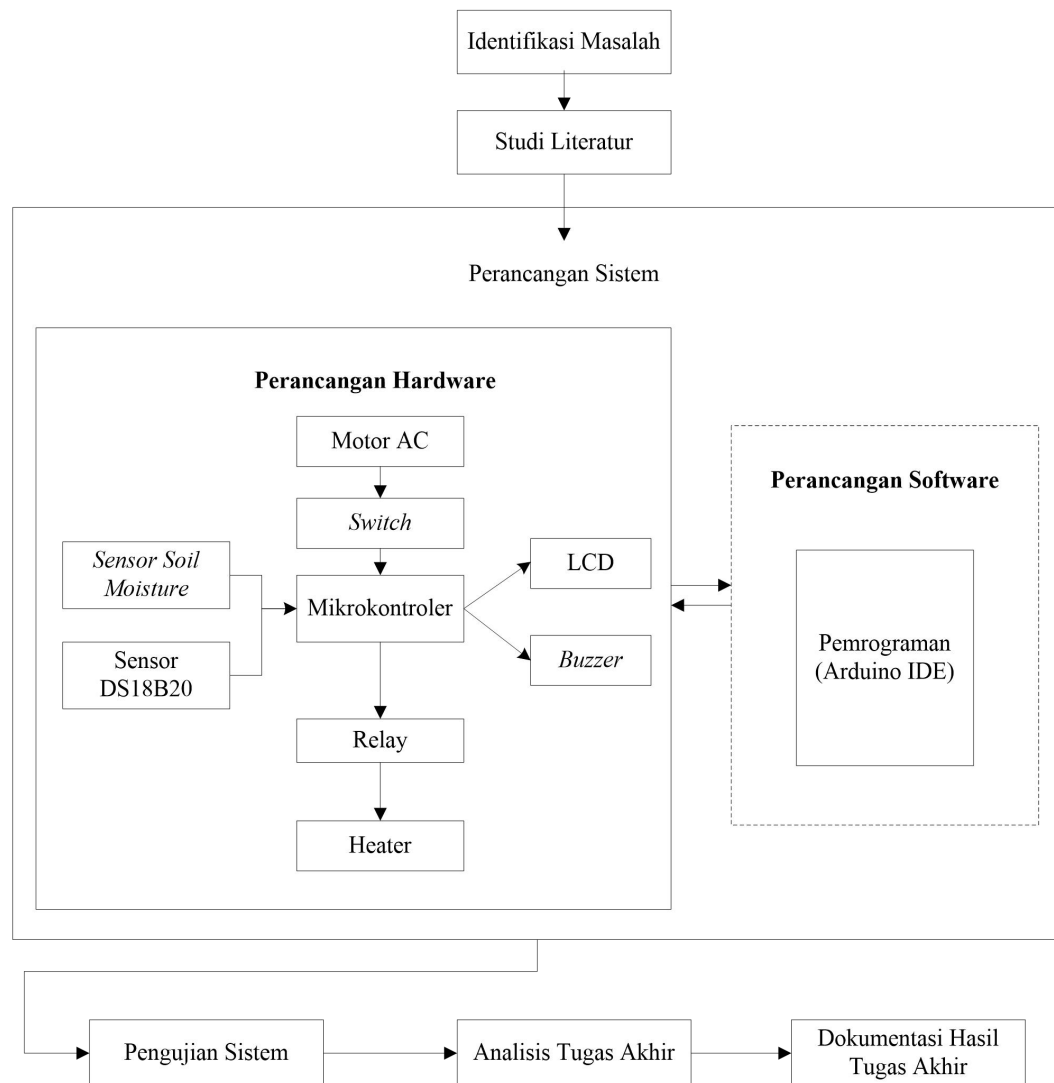
Manfaat dari penelitian ini adalah waktu pembersihan dan pengeringan biji kakao dapat dipersingkat dibandingkan proses pembersihan dan pengeringan konvensional menggunakan cahaya matahari terutama apabila dilakukan di musim penghujan, proses pembersihan dan pengeringan yang terotomatisasi dan proses pembersihan dan pengeringan dapat dilakukan menggunakan satu alat. Petani juga tidak perlu bergantung pada pengeringan menggunakan cahaya matahari yang lamanya tidak dapat diprediksi. Penggunaan sistem pembersih dan pengering berbasis mikrokontroler juga dapat mengontrol kadar air dari biji kakao yang dikeringkan. Sehingga apabila kadar air yang sesuai telah didapatkan, petani hanya perlu melakukan sortasi / pemilihan biji kakao untuk mendapatkan biji yang berkualitas.

1.6. Jenis dan Metodologi Penelitian

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode eksperimen (*Experimental Research*). Metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian suatu perlakuan terhadap terhadap subjek penelitian. Terdapat beberapa karakteristik, diantaranya adalah variabel bebas yang dimanipulasi, variabel lain yang berpengaruh untuk dikontrol agar tetap konstan dan observasi langsung oleh penelitian.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menghubungkan komponen dan alat-alat yang berbeda karakteristik. Komponen dan alat-alat tersebut antara lain adalah Arduino Uno (Mikrokontroler ATmega328), *switch*, *soil moisture sensor*, sensor DS18B20, motor AC, *relay*, led, *buzzer* dan *heater*. Pada penelitian ini alat akan diuji apakah masukan yang diberikan sesuai dengan keluaran yang diinginkan.

Objek dalam penelitian ini adalah biji kakao hasil fermentasi yang akan dibersihkan dan dikeringkan pada suhu 60°C pada wadah yang diputar menggunakan motor AC agar menghasilkan biji kakao dengan kadar air 7 %.



Gambar 3.1 Diagram Rancangan Penelitian

Penjelasan dari diagram rancangan penelitian :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan :

- a. Mempelajari prinsip kerja sensor kelembaban (*soil moisture sensor*).

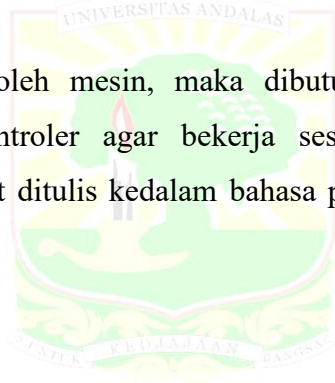
- b. Memperlajari prinsip kerja sensor DS18B20.
- c. Mempelajari prinsip kerja Arduino Uno (Mikrokontroler ATmega328)
- d. Mempelajari prinsip kerja *relay*, *switch*, *buzzer*, motor AC, dan *heater*.
- e. Mempelajari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan ini akan dilakukan pengerjaan baik dari segi bentuk mekanik alat maupun dari segi *hardware* atau *software* terhadap sistem yang akan dibangun.

3. Pemrograman (*coding*)

Untuk dapat dimengerti oleh mesin, maka dibutuhkan perintah yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler agar bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan. Perintah tersebut ditulis kedalam bahasa pemrograman melalui proses pengkodean.



4. Pengujian Sistem

Langkah dilakukan dalam pengujian sistem adalah menggabungkan antara perangkat *hardware* dan *software* agar menjadi satu kesatuan yang nantinya akan saling berhubungan satu sama lain. Setelah itu dilakukan tahap pengujian pada alat dan sistem untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan tujuan yang ada.

5. Analisis Data

Ketika rancangan selesai, kemudian dapat dilihat kerja dari alat dan sistem pembersih serta pengering biji kakao berbasis mikrokontroler yang telah dirancang berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka tahapan selanjutnya adalah dilakukan penganalisaan dari hasil pengujian yang telah dilakukan tersebut dan dibuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

6. Dokumentasi Hasil

Hal ini perlu dilakukan untuk dapat membuktikan bahwa alat pembersih dan pengering biji kakao berbasis mikrokontroler yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan harapan dan rancangan pembuatan alat tersebut.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan akan dibagi ke dalam beberapa bab, antara lain :

Bab I Pendahuluan

Bab Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistem penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab Landasan Teori berisi teori penunjang dan literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir.

Bab III Perancangan Sistem

Bab Perancangan Sistem memuat penjelasan tentang analisa dan desain sistem secara terstruktur. Selain itu, akan dilakukan pembuatan aplikasi dan perangkat kerasnya yang dibangun sesuai dengan permasalahan yang telah dijabarkan pada bab pertama.

Bab IV Implementasi dan Pengujian

Bab Implementasi dan Pengujian menjelaskan tentang implementasi dari sebuah program yang telah dibuat dan sebagai gambaran bagaimana cara mengoperasikan serta membahas hasil dan analisa dari rangkaian dan sistem kerja alat.

Bab V Penutup

Bab Penutup berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan sistem.

